

REQU: 15 AVR. 2004

OMPI PCT

# BREVET D'INVENTION

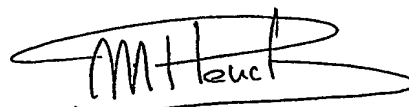
CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

<p><b>REMISE DES PIÈCES</b></p> <p>DATE <b>22 JAN 2003</b></p> <p>LIEU <b>75 INPI PARIS</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT <b>0300642</b></p> <p>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</p> <p>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>22 JAN. 2003</b></p>		<p><b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b></p> <p><b>CABINET SAUVAGE</b></p> <p><b>65, boulevard Soult</b></p> <p><b>75012 PARIS</b></p>	
<p><b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b></p> <p><b>B3473</b></p>			
<p><b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b></p> <p><input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>			
<p><b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b></p> <p>Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/></p> <p>Demande divisionnaire <input type="checkbox"/></p> <p><i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____</p> <p><i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____</p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____</p>		<p><b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b></p>	
<p><b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b></p> <p><b>Système d'articulation, notamment pour équipements utilisés en robotique et pour montures de lunettes</b></p>			
<p><b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b></p>		<p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>	
<p><b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b></p> <p>Nom ou dénomination sociale _____</p> <p>Prénoms _____</p> <p>Forme juridique _____</p> <p>N° SIREN _____</p> <p>Code APE-NAF _____</p> <p>Domicile ou siège _____</p> <p>Nationalité _____</p> <p>N° de téléphone (facultatif) _____</p> <p>Adresse électronique (facultatif) _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique</p> <p><b>CHENE</b></p> <p><b>Richard</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>137 Boulevard Koenig</b></p> <p><b>92200 NEUILLY</b></p> <p><b>FRANCE Française</b></p> <p>N° de télécopie (facultatif) _____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>	

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU

22 JAN 2003

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0300642

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W - 260899

Vos références pour ce dossier :

(facultatif)

**6** MANDATAIRE

Nom

SAUVAGE

Prénom

Renée

Cabinet ou Société

CABINET SAUVAGE

N° de pouvoir permanent et/ou  
de lien contractuel

Adresse

Rue

65 boulevard Soult

Code postal et ville

75012

PARIS

N° de téléphone (facultatif)

01 43 07 56 12

N° de télécopie (facultatif)

01 43 07 76 20

Adresse électronique (facultatif)

cs@cabinet-sauvage.com

**7** INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☒ Oui

☐ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

**8** RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat  
ou établissement différé

☐

☒

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☐ Non

**9** RÉDUCTION DU TAUX  
DES REDEVANCES

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

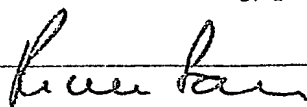
☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,  
indiquez le nombre de pages jointes

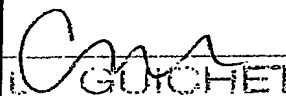
1

**10** SIGNATURE DU DEMANDEUR  
OU DU MANDATAIRE  
(Nom et qualité du signataire)

Renée SAUVAGE (Mandataire -  
CPI 92-1223)



VISA DE LA PRÉFECTURE  
OU DE L'INPI

  
L. GUICHET

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Page suite N° . 1. / 1 . .

**BR/SUITE**

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

**22 JAN 2003**

LIEU

**75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

**0300642**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W 010702

Vos références pour ce dossier *(facultatif)*

☒ **DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☒ **DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**

☐ **Personne morale**

☒ **Personne physique**

Nom  
ou dénomination sociale

DELAMOUR

Prénoms

Dominique

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

44 rue de la Millière

Code postal et ville

78490 LES MESNULS

Pays

FRANCE

Nationalité

Française

N° de téléphone *(facultatif)*

N° de télécopie *(facultatif)*

Adresse électronique *(facultatif)*

☒ **DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**

☐ **Personne morale**

☒ **Personne physique**

Nom  
ou dénomination sociale

RODI

Prénoms

Olivier

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

2 rue de l'Eglise

Code postal et ville

78650 SAULX-MARCAIS

Pays

FRANCE

Nationalité

Française

N° de téléphone *(facultatif)*

N° de télécopie *(facultatif)*

Adresse électronique *(facultatif)*

☒ **SIGNATURE DU DEMANDEUR  
OU DU MANDATAIRE  
(Nom et qualité du signataire)**

Renée SAUVAGE  
(Mandataire - CPI 92-1223)

*Renée Sauvage*

VISA DE LA PRÉFECTURE  
OU DE L'INPI

*L. GUICHET*

La présente invention a pour objet un système d'articulation, notamment pour équipements utilisés en robotique et pour montures de lunettes.

Plus précisément, l'invention concerne un système  
5 d'articulation entre une extrémité d'un premier élément rigide et une extrémité d'un second élément rigide, du type dans lequel lesdites extrémités présentent des surfaces d'appui aptes à s'appairer respectivement l'une sur l'autre, des moyens élastiques étant prévus pour maintenir  
10 l'appui entre lesdites surfaces.

La plupart des équipements utilisés en robotique (robots marcheurs, robots modulaires, robotique manufacturière, robotique médicale, micro-robotique, etc.) sont munis d'articulations permettant un pivotement sur une  
15 plage angulaire continue et, souvent, dans une multiplicité de plans. De telles articulations permettent aux équipements d'effectuer, dans l'espace atteignable, une grande variété d'actions et de déplacements. Cependant, les mécanismes de ces articulations sont par nature instables,  
20 ou mono-stables en position de repos, et il s'ensuit que ces équipements sollicitent en permanence leur actionneur (par exemple, un vérin de commande) pour les maintenir dans une position choisie, dès qu'il ne s'agit pas de leur position de repos.

25 Or, un pivotement sur une plage peut n'être ni nécessaire, ni même souhaitable.

Ainsi, en robotique médicale, l'utilisation sur une plage continue des optiques à visées variables n'intéresse pas réellement les chirurgiens. De même, les débattements  
30 des endoscopes poly-articulés, tels qu'ils sont utilisés en pratique, avoisinent le "tout ou rien".

En robotique manufacturière, la continuité de la plage de pivotement nuit, en outre, à la précision et à la répétitivité de positionnement dans la durée.

35 S'agissant des robots marcheurs, ils n'ont pas nécessairement besoin de pattes dont l'espace atteignable soit continu.

En bref, un concept d'articulation discrète réduirait les coûts, limiterait la sollicitation du ou des actionneurs et, dans le cas de la robotique manufacturière, garantirait, dans le temps, la précision du positionnement.

5 Dans le domaine de la lunetterie, et d'autres (ouvrants d'automobiles, ouvrants de mobilier, par exemple), il est parfois fait usage de charnières dites "élastiques" adaptées à maintenir la partie mobile dans une ou deux positions stables, telles que positions fermée et  
10 ouverte d'une branche de lunettes, par exemple).

Ces charnières "élastiques" sont, pour la plupart, munies d'un axe de rotation qui limite le déplacement de la partie mobile à un déplacement dans un plan donné.

On connaît aussi, d'après EP-A-0 886 712, des  
15 charnières de lunettes dont les parties mobile et fixe sont reliées par un lien élastique, permettant un déplacement de la partie mobile dans n'importe quel plan, entre des limites fixées : ces charnières ont certes un effet séduisant, mais elles sont complexes à fabriquer et à  
20 miniaturiser, et leur relative fragilité est mise à rude épreuve par les porteurs qui ont tendance à jouer avec les branches. Ces charnières ne sont pas adaptées à se maintenir dans plusieurs positions stables dans plusieurs plans et/ou à être munies d'un dispositif actionneur qui  
25 permettrait de passer d'une position stable à une autre.

La présente invention a pour objectif de remédier aux inconvénients précités en apportant une articulation susceptible de permettre à deux éléments rigides (respectivement fixe et mobile) d'occuper diverses  
30 positions angulaires relatives stables et/ou instables, l'extrémité de l'élément mobile opposée à l'articulation se déplaçant le long de trajectoires linéaires répétitives, sans qu'il soit nécessaire de solliciter l'éventuel dispositif actionneur dont pourrait être munie  
35 l'articulation.

Cet objectif est atteint en ce sens que le système d'articulation du type précité comporte au moins un point

de pivotement immatériel mobile dans deux plans orthogonaux dans les limites que lui permettent des moyens de guidage.

Dans une forme d'exécution particulière de l'invention, l'articulation comporte deux tels points de pivotement immatériels situés sur deux plans différents et sensiblement orthogonaux.

Plus précisément, le système d'articulation comporte deux pièces-pivots présentant, chacune, une zone évidée limitée par une surface au moins en partie courbe, chacune desdites pièces-pivots dépendant respectivement d'un desdits éléments rigides, lesdites pièces-pivots étant sensiblement orthogonales l'une à l'autre, et engagées l'une dans l'autre par interpénétration de leur zone évidée respective de façon à pouvoir pivoter l'une par rapport à l'autre, à la manière des maillons d'une chaîne.

En pratique, les pièces-pivots peuvent revêtir, par exemple, la forme d'un anneau, d'une boucle, d'un crochet ou d'une plaque polygonale présentant un évidement limité par une surface au moins partiellement courbe.

Il est avantageux que l'une des pièces-pivots soit fermée (anneau, boucle, etc.) et que l'autre soit ouverte (crochet) car cela peut faciliter le montage ou le démontage, mais des solutions utilisant deux éléments fermés sont également possibles.

La surface au moins partiellement courbe limitant la zone évidée de chacune des pièces-pivots sera le plus souvent circulaire. Cependant, dans certaines applications où l'on souhaite soumettre le pivotement à un effet de came, cette surface peut être elliptique, ou de tout autre forme courbe, y compris une forme irrégulière.

On comprend que les deux points de pivotement immatériels sont écartés d'une distance correspondant sensiblement à la moyenne de l'épaisseur de la matière de chacune desdites pièces-pivots engagées l'une dans l'autre et en contact "surface courbe de zone évidée" contre "surface courbe de zone évidée".

En jouant sur cette épaisseur, on peut donc écarter plus ou moins les deux points de pivotement.

Dans une forme d'exécution particulière de l'invention, l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides intègre un logement, ouvert côté articulation, et pourvu d'un tirant dont une extrémité est captive dudit logement et dont l'autre extrémité constitue, l'une desdites pièces-pivots, lesdits moyens élastiques coopérant avec ledit tirant pour contraindre les faces d'appui desdits éléments rigides à demeurer en contact l'une avec l'autre.

Les moyens élastiques en question peuvent être constitués par un ressort à boudin, enfilé sur le tirant et prenant appui, d'une part, sur un épaulement prévu dans le logement et ménageant un passage au travers duquel coulisse le tirant et, d'autre part, sur une plaque d'extrémité, de section supérieure à celle dudit passage et qui rend le tirant captif dudit logement.

Le système peut comporter un tel tirant à ressort dans l'un seulement des éléments rigides ou dans les deux. Lorsqu'il n'en comporte qu'un, un jeu suffisant doit être prévu entre les deux pièces-pivots pour qu'elles puissent remplir leur fonction.

Pour déterminer l'orientation et/ou le nombre de plan(s) autorisés pour le pivotement, l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides intègre un logement ouvert côté articulation et la paroi dudit logement présente au moins une encoche axiale dont la géométrie et la taille permettent à une partie de pièce-pivot de pénétrer dans ladite encoche depuis l'extrémité ouverte dudit logement.

Dans une première forme d'exécution possible, il n'est prévu qu'une seule encoche..

Dans une seconde forme d'exécution possible, il est prévu deux encoches dans le même plan, sur les parois opposées du logement.



Le nombre et la position relative des encoches est choisi en fonction du nombre de positions stables voulues et de leur orientation..

5 De préférence, lesdits éléments de guidage qui canalisent les déplacements de l'élément mobile empêchent ledit élément mobile de pivoter sur lui-même au moins tant qu'il n'occupe pas une position stable.

10 A cette fin, un relief anti-rotation peut être prévu sur l'une des pièces-pivots et ce relief anti-rotation peut constituer la partie de pièce-pivot susceptible de pénétrer dans la ou les encoches.

15 Pour faciliter cette pénétration, la paroi du logement présente avantageusement des rampes d'accès à la ou auxdites encoches depuis l'extérieur de l'élément rigide.

20 Dans une autre forme d'exécution, sur la face extérieure de la paroi du logement et à l'opposé de l'extrémité ouverte de celui-ci, la ou lesdites encoches s'épanouissent en une surface de révolution concave (ou convexe) et l'extrémité de l'autre élément rigide comporte une surface de révolution convexe (ou concave) de taille et de forme complémentaires, ce qui permet de faire tourner l'un des éléments, autour de son axe longitudinal, par rapport à l'autre tandis qu'ils sont en position angulaire stable.

25 Pour bloquer l'articulation en une position stable, les faces d'appui des deux éléments rigides présentent avantageusement au moins une paire de reliefs complémentaires adaptés à venir en prise dans une position angulaire relative sélectionnée.

30 Dans une application particulière de l'invention, lesdits éléments rigides sont respectivement une branche et une face de lunettes.

35 Dans une forme d'exécution particulière de l'invention l'un au moins des éléments rigides comporte, à son extrémité opposée à l'articulation, un moyen de réunion susceptible de venir en prise temporaire avec un moyen de

réunion complémentaire prévu sur un autre élément. Il est ainsi possible de réaliser une suite articulée pour un usage en robotique.

L'invention va maintenant être décrite avec davantage de détails par référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement le principe sur lequel repose l'invention ;

- les figures 2a, 2b et 2c illustrent des formes possibles pour les pièces-pivots ;

- les figures 3a, 3b et 3c sont des vues, partiellement en coupe, partiellement en perspective, d'une première forme d'exécution de l'invention, respectivement dans une première position stable, dans une position instable et dans une deuxième position stable ;

- les figures 4a, 4b et 4c sont des vues, partiellement en coupe, partiellement en perspective, d'une deuxième forme d'exécution de l'invention, respectivement dans une première position stable, dans une position instable et dans une deuxième position stable ;

- la figure 5 est une vue en perspective éclatée, d'un exemple de tirant ;

- la figure 6 est une vue en perspective des extrémités des éléments rigides de la forme d'exécution des figures 4a-4c ;

- la figure 7 est une vue semblable à la figure 6, montrant une variante ;

- la figure 8 est une vue en perspective des extrémités des éléments rigides montrant une autre variante, les éléments étant démontés ;

- la figure 9 montrent les éléments de la figure 8, à l'état monté ; et

- la figure 10 est une vue en perspective d'un "train" articulé mettant en oeuvre l'invention.

La figure 1 illustre schématiquement le principe sur lequel repose l'invention.

On y voit un crochet 1 enfilé dans un anneau 2, situés, l'un dans le plan de la feuille de dessin, l'autre dans un plan orthogonal à ladite feuille.

L'anneau 2 peut pivoter sur le crochet 1 autour du point P2, avec le point P2 restant dans le plan de la feuille de dessin. Ce faisant, l'anneau 2 passe, par exemple à la position 2' ou 2", avec le point P2 venant, respectivement, en P2' et P2". Le déplacement de l'anneau 2, est "canalisé" par la courbure interne du crochet 1 pour autant que l'anneau 2 soit maintenu appliqué contre le crochet 1. Avec un résultat identique, le crochet 1 peut pivoter sur l'anneau 2, autour du point P1, avec le point P1 restant dans le plan de la feuille de dessin.

En outre, l'anneau 2 peut également pivoter sur le crochet 1 dans toute une série de plans orthogonaux au plan de la feuille de dessin et passant par les différentes positions possibles occupées précédemment par le point P2, tels que P2' et P2", le déplacement du crochet 1 étant canalisé par la courbure interne d de l'anneau 2, pour autant que le crochet 1 soit maintenu appliqué contre l'anneau 2.

P1 et P2 sont donc mobiles dans les limites autorisées respectivement par les moyens de guidage que constituent la courbure interne du maillon 2 et du crochet 1 et ils sont espacés d'une distance D qui est égale à la moyenne de l'épaisseur e1 du crochet 1 dans la zone de contact et de l'épaisseur e2 de l'anneau 2 dans cette même zone.

Les figures 2a, 2b et 2c illustrent schématiquement des formes d'exécution possibles et non limitatives des pièces-pivots : en anneau torique 2, en plaque polygonale (carrée) 3 présentant une ouverture, en D inversé 4. La pièce-pivot peut également revêtir la forme d'un crochet 1, comme à la figure 1. Ce qui importe est que la pièce présente un évidement 5 bordé au moins en partie par une surface courbe 6, évidement qui peut être circulaire

(figures 2a et 2b), partiellement circulaire (figures 1 et 2c) ou non circulaire.

Les figures 3a, 3b et 3c illustrent respectivement une première position stable, une position instable et une  
 5 deuxième position stable d'une première forme d'exécution de l'invention, observée dans le plan du crochet 1.

Comme il ressort des figures 3a-c, le système d'articulation est monté partiellement dans un premier élément rigide 7, dit "fixe", et partiellement dans un  
 10 deuxième élément rigide 8, dit "mobile". Il est bien entendu que cette distinction entre élément "mobile" et élément "fixe" peut être artificielle dans la mesure où, dans certains cas, chacun des éléments peut être considéré  
 comme "mobile" par rapport à l'autre.

15 L'élément fixe 7 définit un logement 9 divisé par une cloison 10 en une partie proximale 11 (proximale par rapport à l'articulation) et une partie distale 12. Un passage 13 est ménagé dans la cloison 10 pour un tirant 14. Le tirant 14 est composé d'une tige 15 dont l'extrémité  
 20 proximale forme le crochet 1 et dont l'extrémité distale est pourvue d'une pièce d'arrêt 16. Cette pièce d'arrêt 16 peut être la tête d'une vis vissée dans la tige 15, un passage non représenté étant prévu dans le fond 17 du logement 9 pour l'introduction de cette vis et de  
 25 l'extrémité d'un tournevis. Un ressort à boudin 18 est enfilé sur la tige 15 et prend appui, d'une part, sur la pièce d'arrêt 16, d'autre part, sur la cloison 10. La paroi de la partie proximale 11 du logement 9 présente deux encoches 19a et 19b situées dans le plan du crochet 1, à  
 30 chacune desquelles fait suite une rampe 20a et 20b.

L'élément mobile 8 comporte, de même, un logement 23 séparé en une partie proximale 24 et une partie distale 25 par une cloison 26, dans laquelle est ménagé un passage 27 pour un tirant 28. Le tirant 28 est composé d'une tige 29  
 35 dont l'extrémité proximale est solidaire d'un bloc parallélépipédique 32, formant organe anti-rotation, de dimensions sensiblement voisines de celle de la partie

proximale 24 du logement 23 et qui se prolonge par une plaque carrée 3 présentant un perçage circulaire. A des fins de simplicité, la plaque carrée en question sera, dans la suite, appelée le maillon 3. L'extrémité distale de la tige 29 est pourvue d'une pièce d'arrêt 30 qui, comme la pièce d'arrêt 16, peut être une tête de vis. Un ressort à boudin 31 est enfilé sur la tige 29 et prend appui, d'une part, sur la pièce d'arrêt 30, d'autre part, sur la cloison 26.

L'extrémité proximale de l'élément fixe 7 présente trois face d'appui 33, 34 et 35 et l'extrémité proximale de l'élément mobile 8 présente une face d'appui 36. Les bords 39 et 40 de l'extrémité proximale des éléments fixe et mobile 7 et 8 sont arrondis pour faciliter le mouvement relatif entre les deux éléments.

La tension des ressorts est choisie pour qu'en position stable, le ressort 18 maintienne le crochet 1 en retrait par rapport à la face d'appui 33 et que le ressort 31 maintienne le bloc 32 de telle sorte que sa face proximale affleure la face d'appui 36.

Comme il ressort des figures 3a-c, le crochet 1 est enfilé dans le maillon 3.

A la figure 3a, l'ensemble occupe une première position stable dans laquelle les éléments fixe 7 et mobile 8 sont dans l'alignement l'un de l'autre, la face d'appui 36 de l'élément mobile 8 étant appliquée contre la face d'appui 33 de l'élément fixe. Dans cette position, le crochet 1 est en retrait par rapport à la face d'appui 33 et le maillon 3 est reçu dans la partie proximale 11 du logement 9 de l'élément fixe 7.

A la figure 3b, l'élément mobile 8 a été "déboîté" par rapport à la position qu'il occupait à la figure 3a pour pouvoir pivoter selon la flèche F1. Ce déboîtement est rendu possible par une traction exercée par le maillon 3 sur le crochet 1, à l'encontre de la force des ressorts 18 et 31 qui s'en trouvent comprimés. On peut voir que le crochet 1 affleure maintenant la face d'appui 33 et que le

bloc 32 fait légèrement saillie hors de l'élément mobile 8. Le pivotement est également rendu possible par la présence de l'encoche 19a qui autorise le passage du maillon 3 et du bloc 32.

5 A la figure 3c, la face d'appui 36 de l'élément mobile 8 est maintenant appliquée contre la face d'appui 34 de l'élément fixe 7. Le crochet 1 et le bloc 32 ont repris leurs positions de la figure 3a et les ressorts 18 et 31 sont également revenus à leur degré de tension initial. Le  
10 maillon 3 est en contact avec la rampe 20a par sa tranche non visible, tandis que sa tranche visible est en contact avec une autre rampe, non visible, symétrique à la rampe 20a.

On comprend que, l'élément fixe 7 comportant une  
15 deuxième encoche 19b à l'opposé de l'encoche 19a, l'élément mobile 8 pourrait être amené dans une troisième position stable, à savoir avec sa face d'appui 36 appliquée contre la face d'appui 35 de l'élément fixe 7.

Un tirant 28', semblable au tirant 28, est représenté  
20 isolément à la figure 5. On y retrouve la tige 29, le bloc anti-rotation 32, un maillon 3', légèrement différent du maillon 3, et la tête de vis 30.

Les figures 4a, 4b et 4c illustrent respectivement  
25 une première position stable, une position instable et une deuxième position stable d'une deuxième forme d'exécution de l'invention, observée, cette fois, dans le plan du maillon 3.

La forme d'exécution des figures 4a-c diffère de celle des figures 3a-c par le fait que l'élément fixe 7  
30 comporte cinq faces d'appui, à savoir une face d'appui en bout 33 comme dans la forme d'exécution précédente, et quatre faces d'appui latérales, dont deux seulement 37 et 38 sont visibles sur les figures. Les deux autres sont situées comme les faces d'appui 34 et 35 de l'élément 7. Il  
35 s'ensuit que l'élément rigide 7' comporte quatre encoches dont trois sont visibles, 19a, 19c et 19d, encoches auxquelles font suite des rampes telles que 20c et 20d.

La configuration de l'élément fixe 7' ressort plus clairement de la figure 6. On y voit que l'élément fixe 7' comporte une face d'appui en bout 33 et quatre faces d'appui latérales dont deux seulement 37 et 38 sont  
 5 visibles sur la figure. Les deux autres faces d'appui sont respectivement à l'opposé des faces 37 et 38. Une encoche, telle que 19c, 19d, est ménagée dans chaque face d'appui latérale, les encoches de deux faces opposées étant situées dans le même plan. Cette forme d'exécution offre donc deux  
 10 plans de débattement et cinq positions stables : éléments 7' et 8 alignés, ou éléments 7' et 8 à 90°, dans l'une des quatre positions possibles.

La figure 7 illustre une variante d'exécution de la forme d'exécution de la figure 6, dans laquelle des rampes,  
 15 telles que 41, sont ménagées sur le long des bords des encoches, telles que 19b, pour faciliter la pénétration et le guidage du maillon 3 dans lesdites encoches.

La figure 8 illustre une autre variante dans laquelle la face d'appui en bout 33 de l'élément fixe 7''' présente  
 20 un relief concave 42 de taille et géométrie correspondant à celles d'un relief convexe 43 prévu sur la face d'appui 36' de l'élément mobile 8'''. De même, chaque encoche, telle que 19b, s'épanouit en un relief concave 44 de taille et géométrie correspondant à celles du relief convexe 43.  
 25 Comme il ressort de la figure 9, cette disposition permet à l'élément mobile 8''' de tourner autour de son axe longitudinal, dans l'une quelconque des ses positions stables. Naturellement, dans ce cas, le tirant inclus dans l'élément 8''' est dépourvu de bloc anti-rotation. Une  
 30 telle forme d'exécution est utilisable, par exemple, dans la fabrication d'un endoscope.

La figure 10 illustre une application possible de l'invention, à savoir la réalisation d'un "train" articulé d'éléments. Les éléments 70 et 80 sont articulés en A selon  
 35 l'invention et, l'un, tel que 70 présente un filetage mâle 71, tandis que l'autre, tel que 80, présente un filetage femelle 81. Le filetage mâle 71 est susceptible de venir en

prise avec un filetage femelle 81' prévu dans un autre élément 80', semblable à l'élément 80, ou d'une autre nature, par exemple une liaison à une caméra, un capteur, etc.. Un tel train articulé d'éléments est susceptible  
5 d'être utilisé en robotique médicale, par exemple.

Il est bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux formes d'exécution décrites et représentées. En particulier, bien que ces formes d'exécution montrent des articulations susceptibles  
10 d'avoir, en plus de la position alignée stable, deux ou quatre positions angulaires (latérales) stables, elles pourraient n'en avoir qu'une, par exemple dans l'application de l'articulation à une monture de lunettes.

Par ailleurs, il peut être prévu des moyens  
15 permettant de régler la force des ressorts pour empêcher les faces d'appui des éléments rigides de se décoller l'une de l'autre, la force de pression des ressort pouvant faire office de moyen de freinage afin de bloquer l'articulation dans la configuration désirée.

20 Dans une forme d'exécution particulière, il est enfin possible d'intégrer des dispositifs de commande, de mesure de position et de transmission d'information dans un volume limité du corps de l'un des éléments rigides, pour permettre le développement de milli-robots ou de  
25 micro-robots.



# REVENDEICATIONS

1. Système d'articulation comportant au moins un point de pivotement entre une extrémité d'un premier élément rigide (7) et une extrémité d'un second élément rigide (8), lesdites extrémités présentant des surface d'appui aptes à s'appairer respectivement l'une sur l'autre, des moyens élastiques étant prévus pour maintenir l'appui entre lesdites surfaces, caractérisé en ce que ledit système comporte au moins un point de pivotement (P1,P2) immatériel mobile dans deux plans orthogonaux dans les limites que lui permettent des moyens de guidage (6).

2. Système d'articulation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux tels points (P1,P2) de pivotement immatériels situés sur deux plans différents et sensiblement orthogonaux

3. Système d'articulation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux pièces-pivots (1,2) présentant, chacune, une zone évidée limitée par une surface (6) au moins en partie courbe, chacune desdites pièces-pivots dépendant respectivement d'un desdits éléments rigides, lesdites pièces-pivots étant sensiblement orthogonales l'une à l'autre, et engagées l'une dans l'autre par interpénétration de leur zone évidée respective de façon à pouvoir pivoter l'une par rapport à l'autre, à la manière des maillons d'une chaîne.

4. Système d'articulation selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites pièces-pivots revêtent la forme d'un anneau (2), d'une boucle, d'un crochet (1) ou d'une plaque polygonale (3) présentant un évidement (5) limité par une surface (6) au moins partiellement courbe.

5. Système d'articulation selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la surface au moins partiellement courbe (6) limitant la zone évidée de chacune des pièces-pivots est circulaire.

6. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendication 3 à 5, caractérisé en ce que l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides (7,8) intègre un

logement (9,23), ouvert côté articulation, et pourvu d'un tirant (14,28) dont une extrémité (16,30) est captive dudit logement et dont l'autre extrémité (1,2) constitue, l'une desdites pièces-pivots, lesdits moyens élastiques (18,31) coopérant avec ledit tirant pour contraindre les faces d'appui (33,36; 34,36; 35,36) desdits éléments rigides à demeurer en contact l'une avec l'autre.

7. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides (1,2) intègre un logement ouvert côté articulation et la paroi dudit logement présente au moins une encoche axiale (19a,19b) dont la géométrie et la taille permettent à une partie de pièce-pivot (32) de pénétrer dans ladite encoche depuis l'extrémité ouverte dudit logement

8. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'un relief anti-rotation (32) est prévu sur l'une des pièces-pivots.

9. Système d'articulation selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit relief anti-rotation (32) constitue la partie de pièce-pivot susceptible de pénétrer dans la ou les encoches.

10. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que ladite paroi présente des rampes d'accès (41) à ladite encoche depuis l'extérieur de l'élément rigide.

11. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que, sur la face extérieure de ladite paroi et à l'opposé de l'extrémité ouverte du logement, ladite encoche s'épanouit en une surface de révolution concave (44) (ou convexe) et en que l'extrémité de l'autre élément rigide comporte une surface de révolution convexe (43) (ou concave) de taille et de forme complémentaires.

12. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que lesdits faces d'appui présentent au moins une paire de reliefs

complémentaires adaptés à venir en prise dans une position angulaire relative sélectionnée des deux éléments rigides (7,8).

5 13. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que lesdits éléments rigides (7,8) sont respectivement une branche de lunettes et une face de lunettes.

10 14. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments (70) comporte, à son extrémité opposée à l'articulation (A), un moyen de réunion (71) susceptible de venir en prise temporaire avec un moyen de réunion complémentaire (81') prévu sur un autre élément (80').

15 15. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendication 1 à 12 et 14, caractérisé en ce que lesdits éléments rigides appartiennent à une suite articulée pour un usage en robotique.

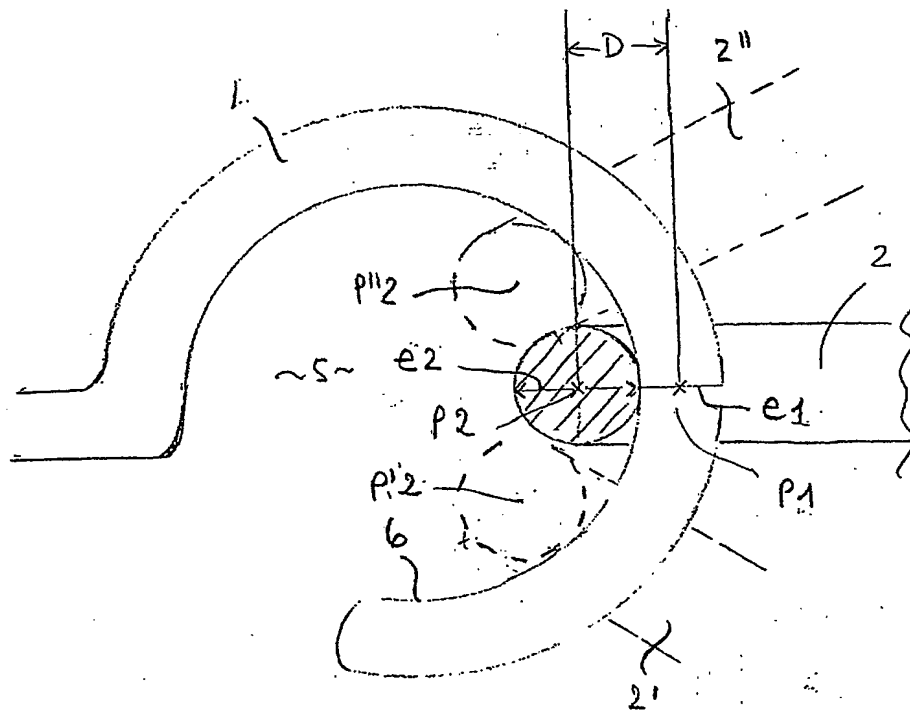


Fig 1

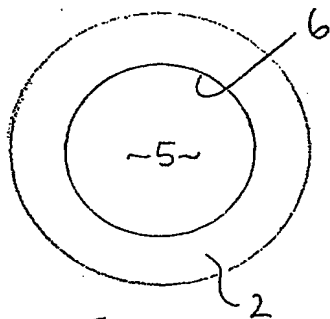


Fig 2a

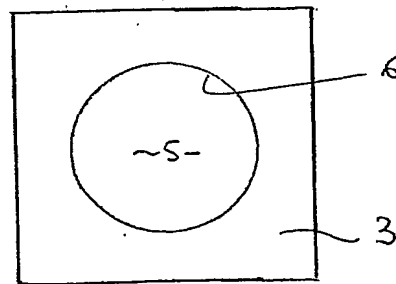


Fig 2b

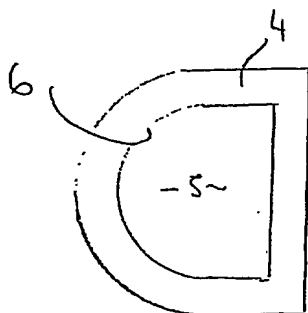
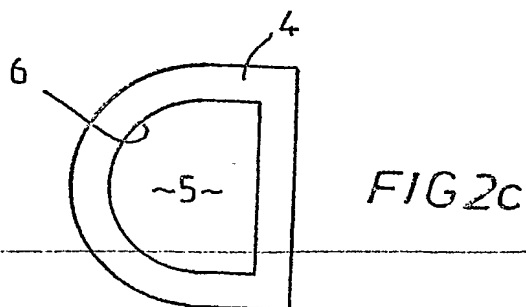
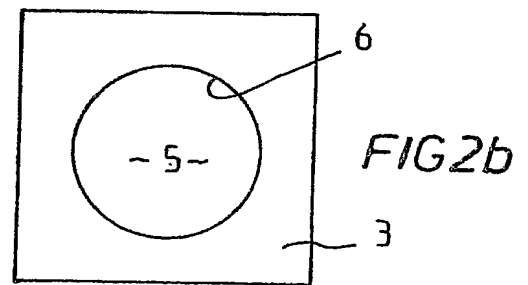
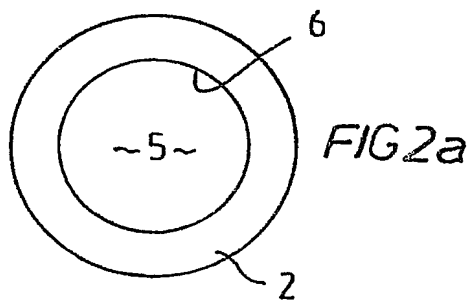
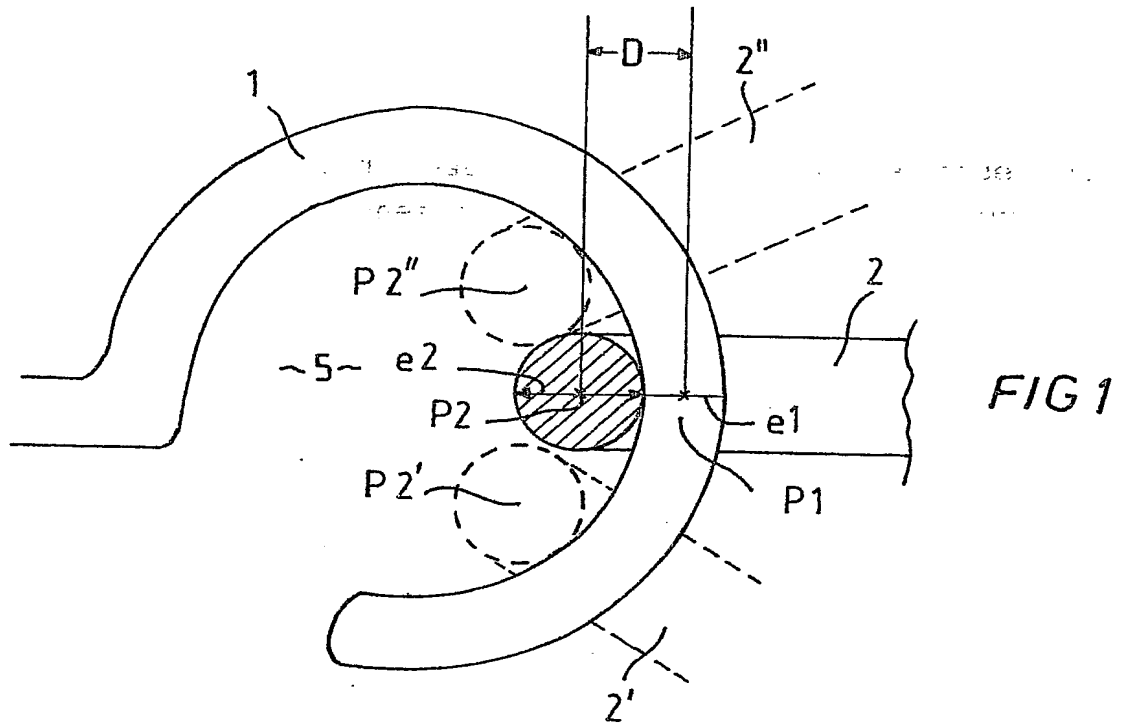


Fig 2c



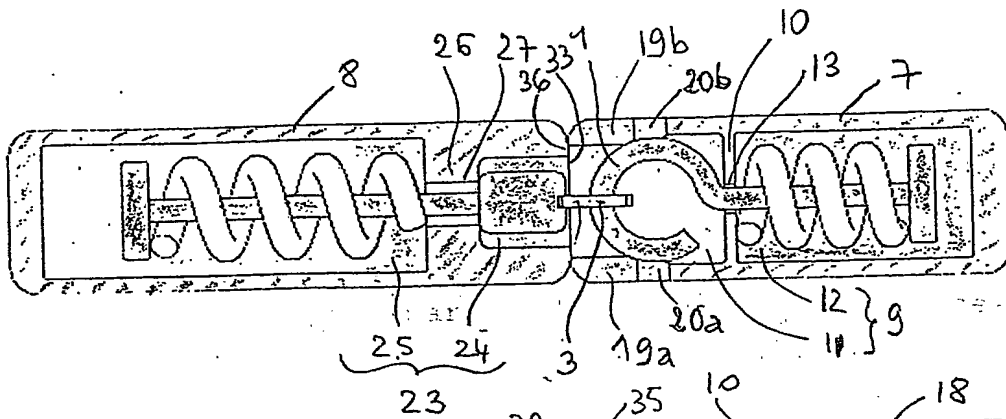


Fig 3a

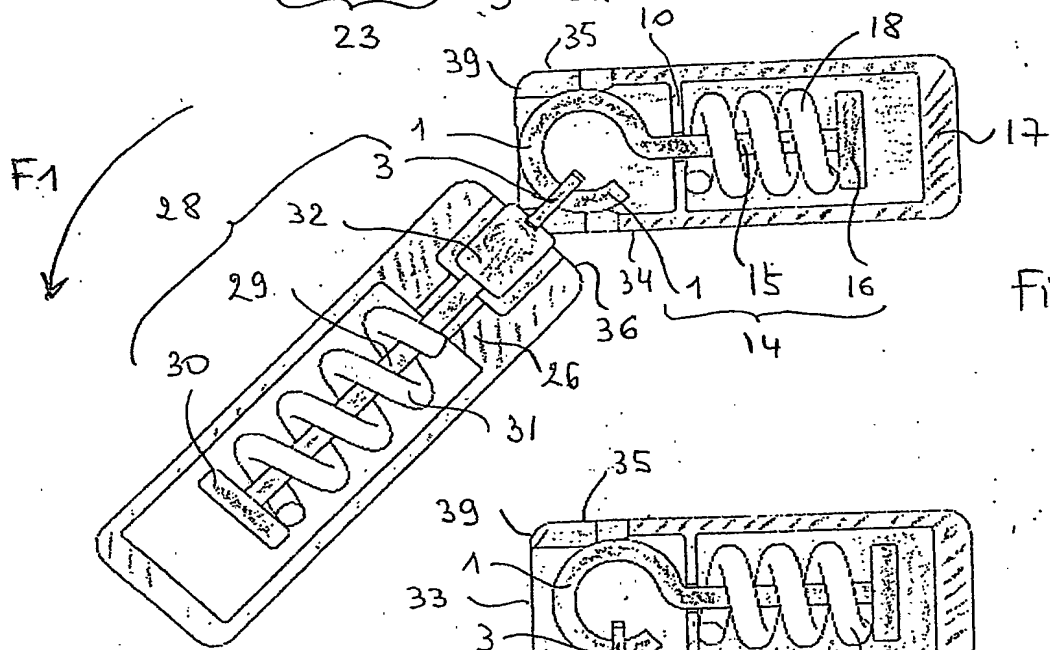


Fig 3b

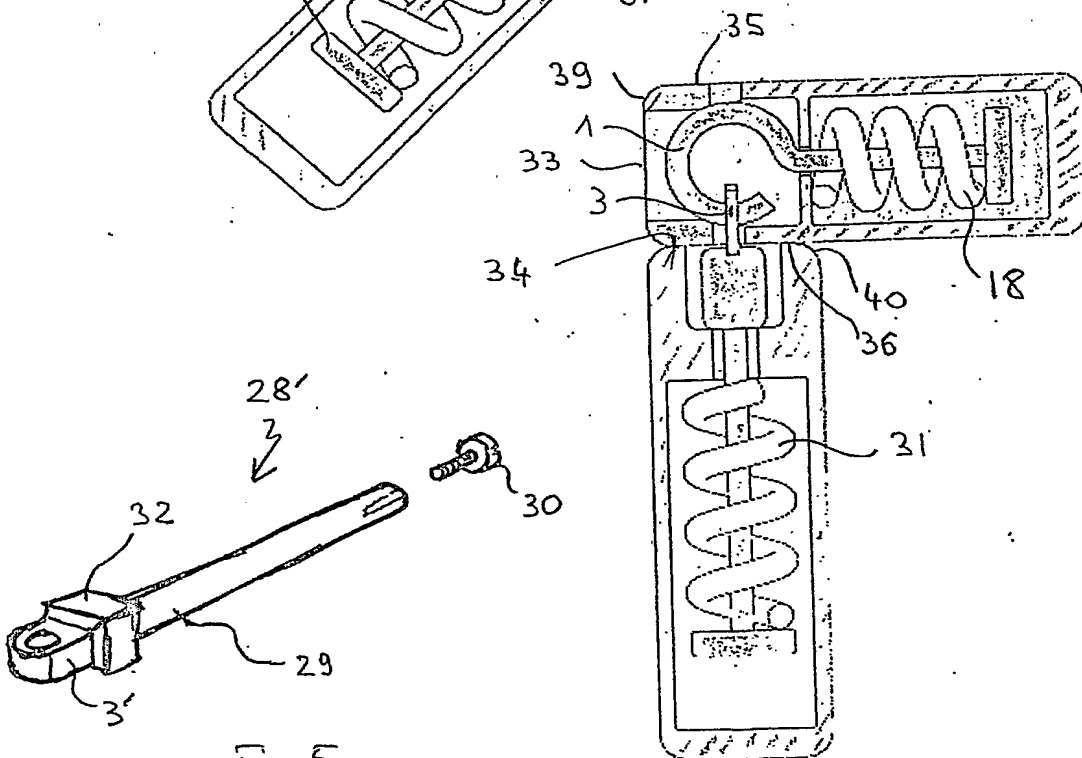


Fig 3c

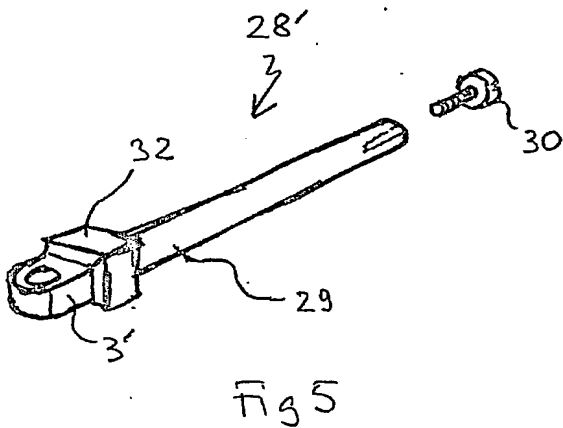
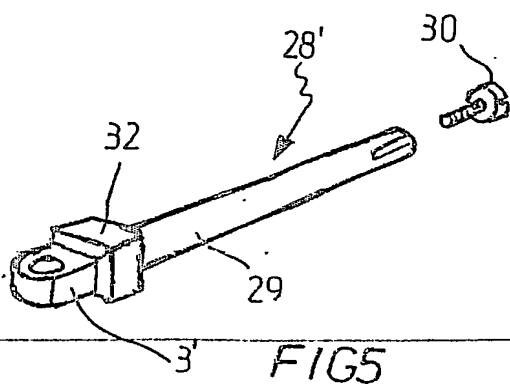
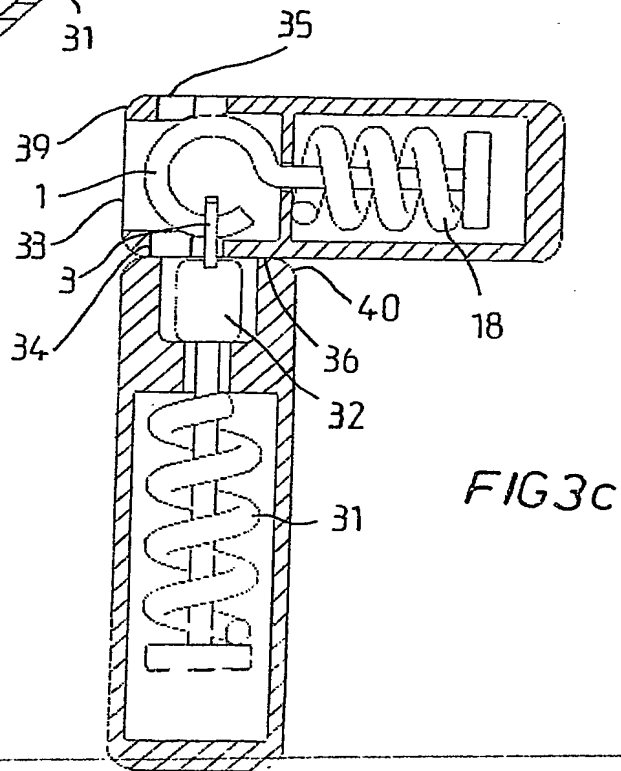
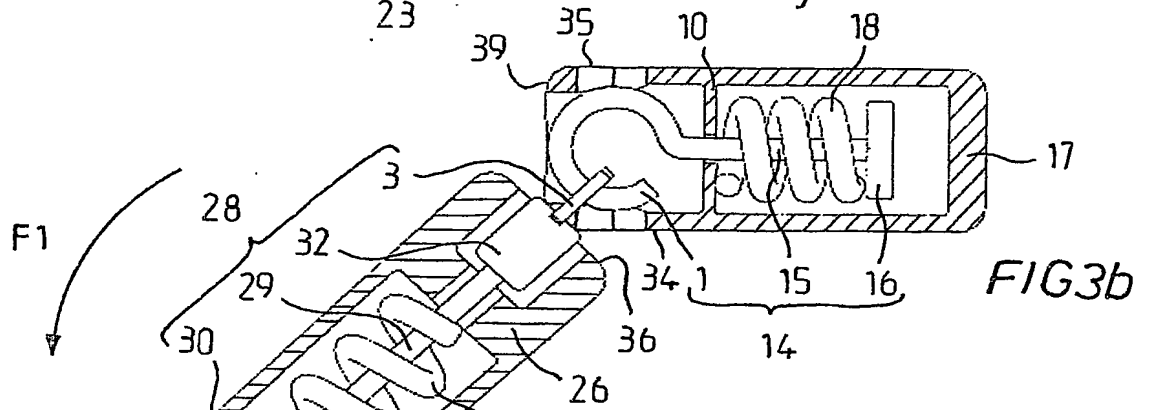
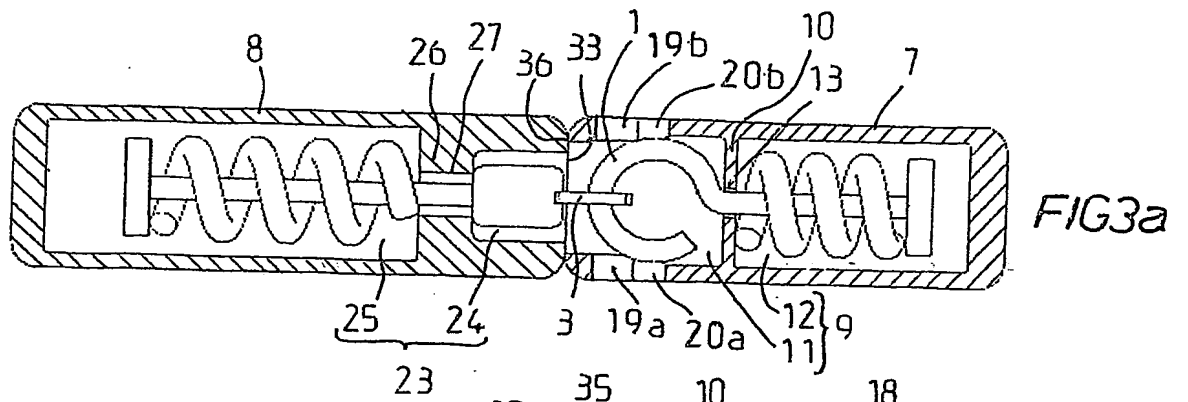


Fig 5



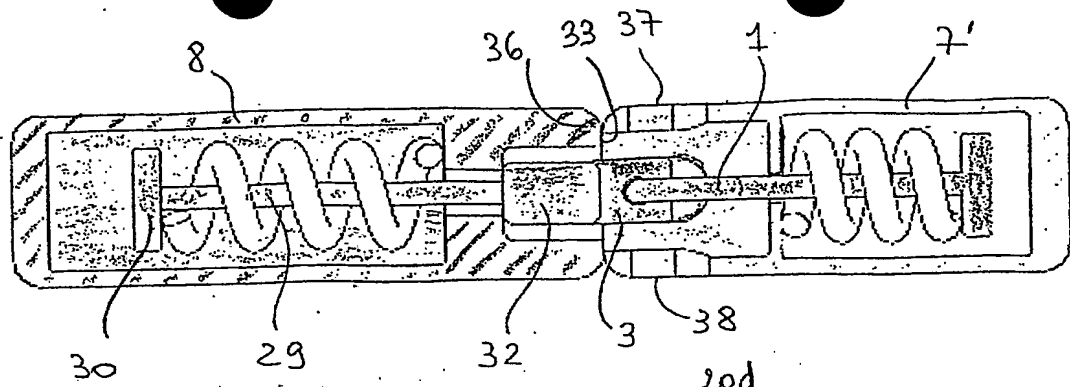


Fig 4a

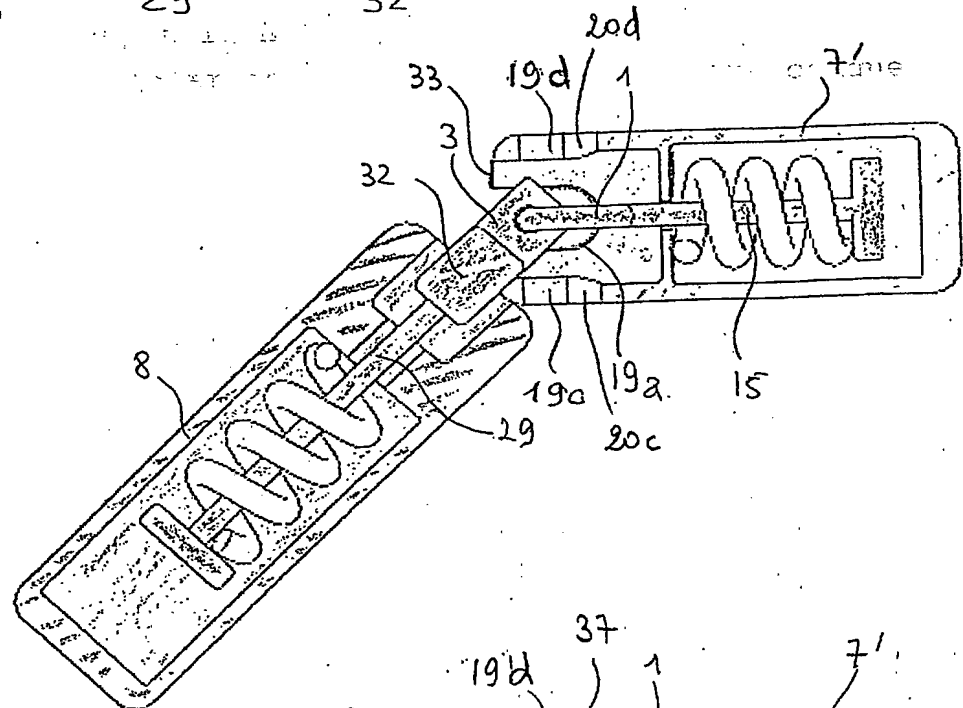


Fig 4b

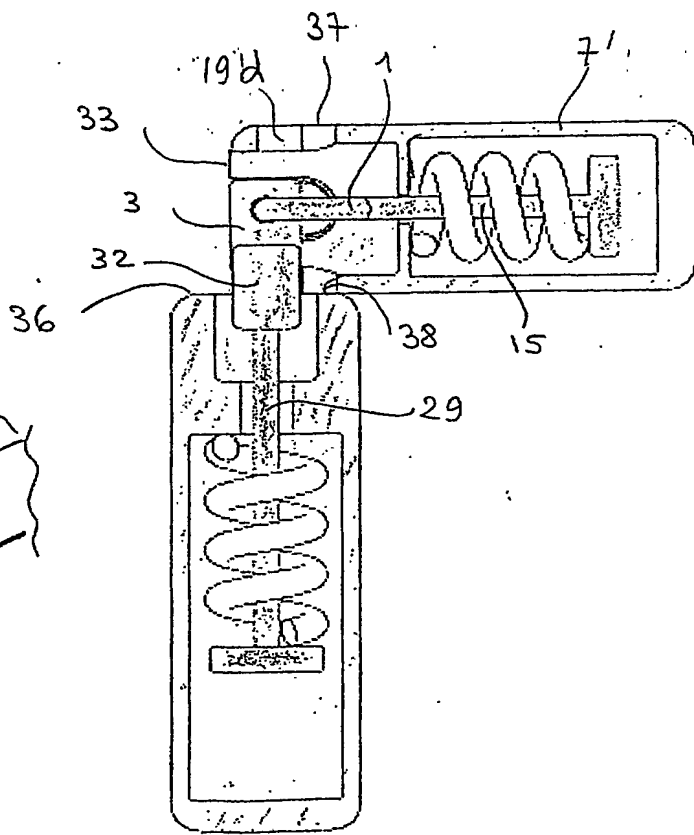


Fig 4c

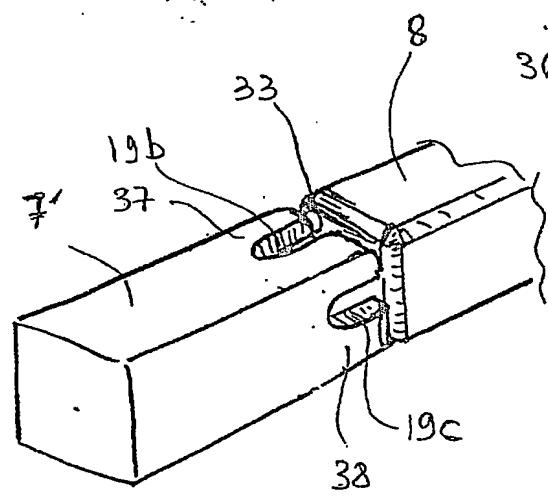


Fig 6



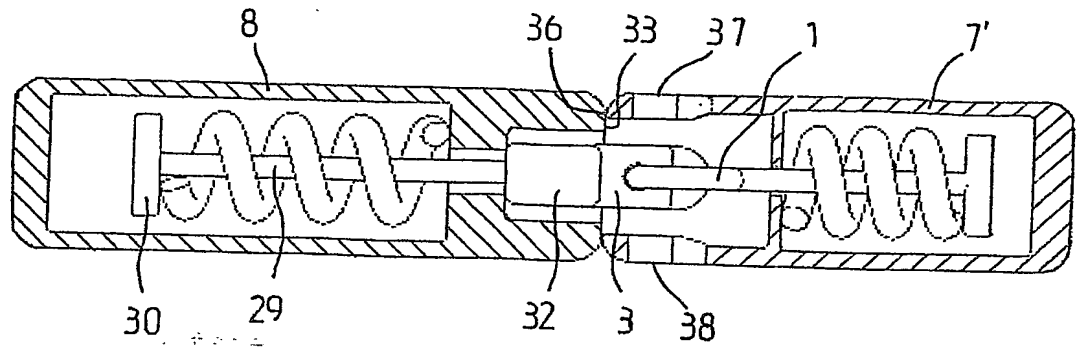


FIG 4a

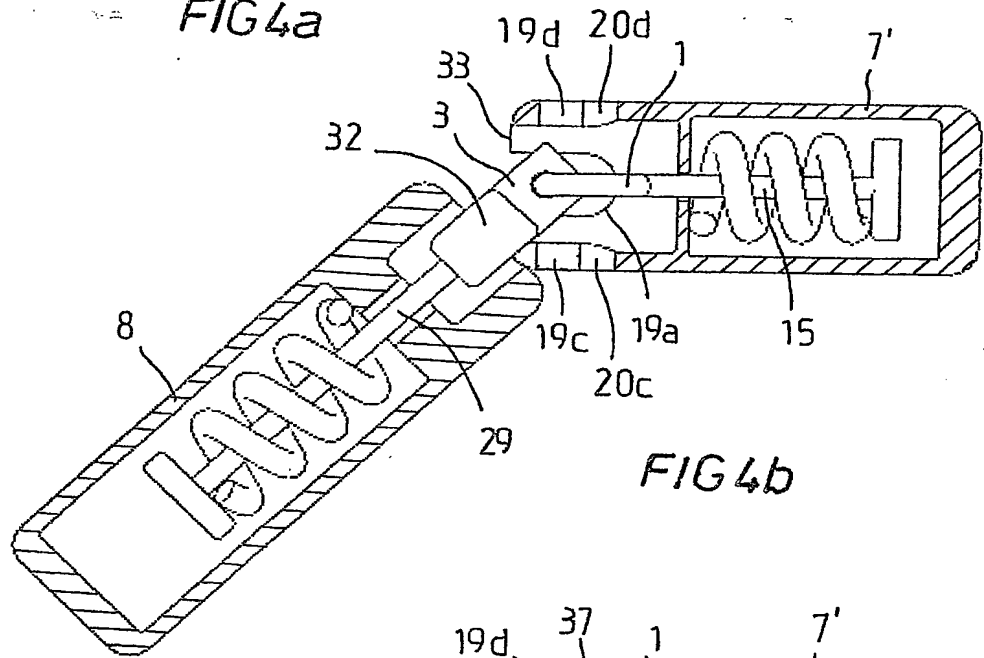


FIG 4b

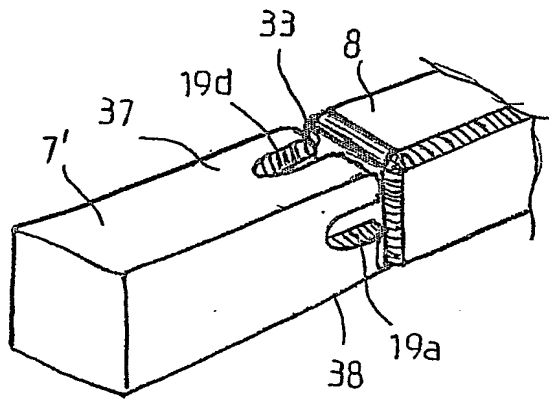


FIG 6

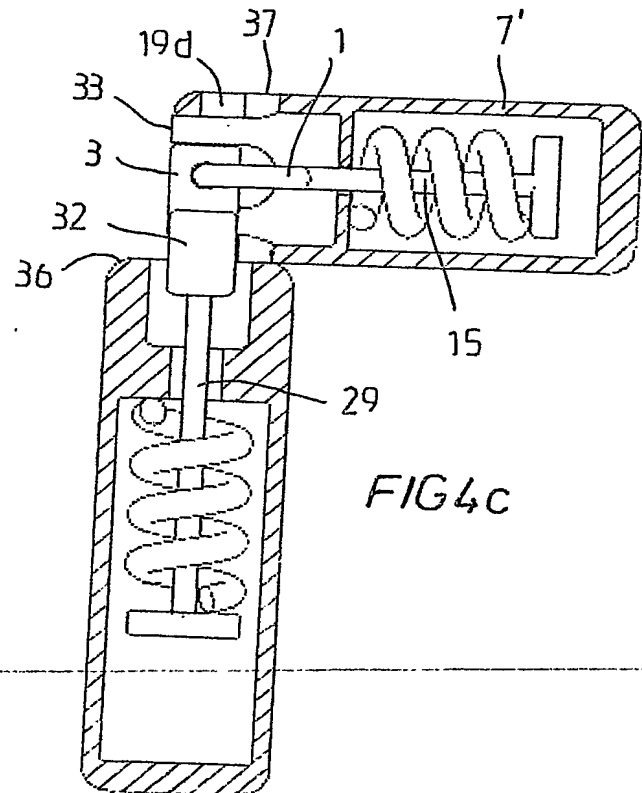
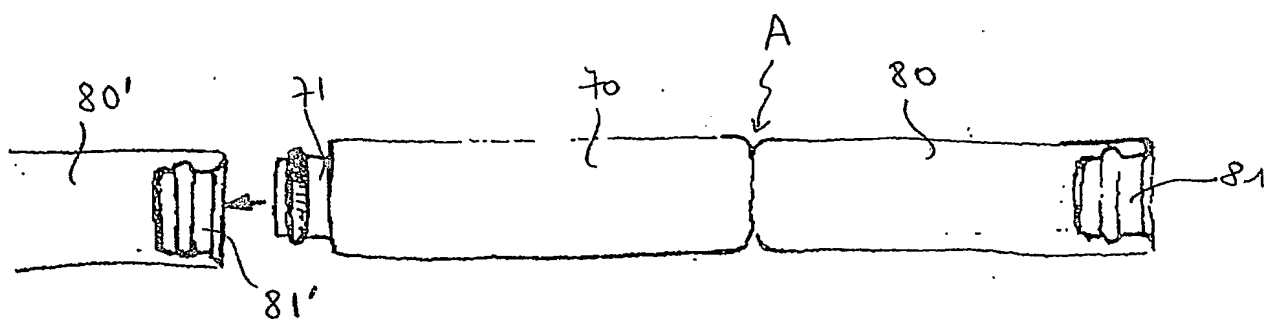
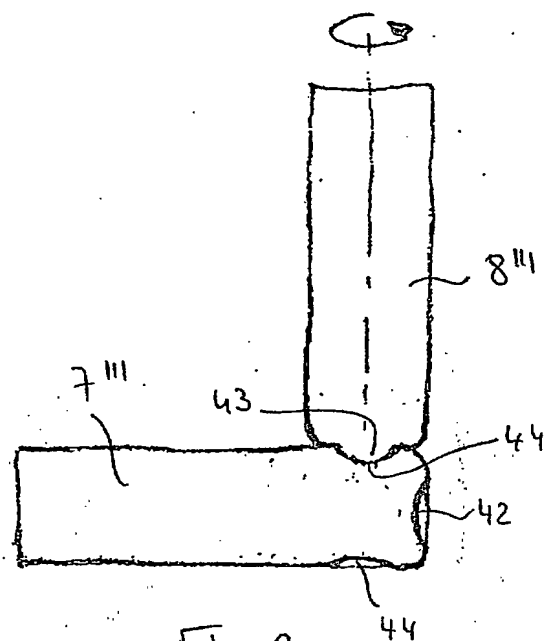
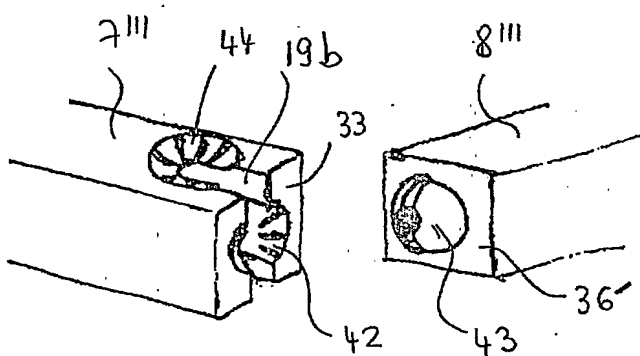
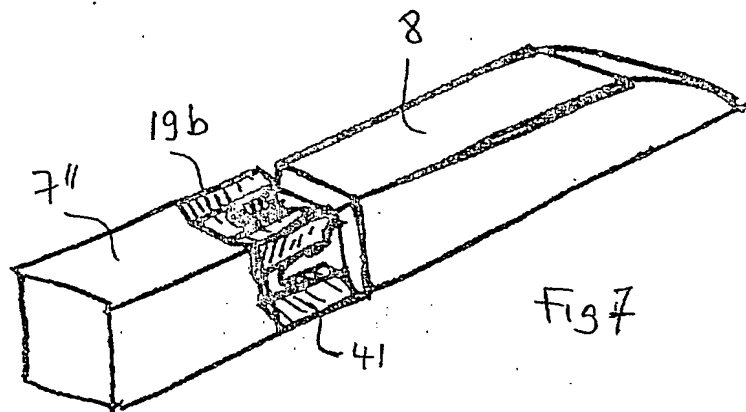


FIG 4c



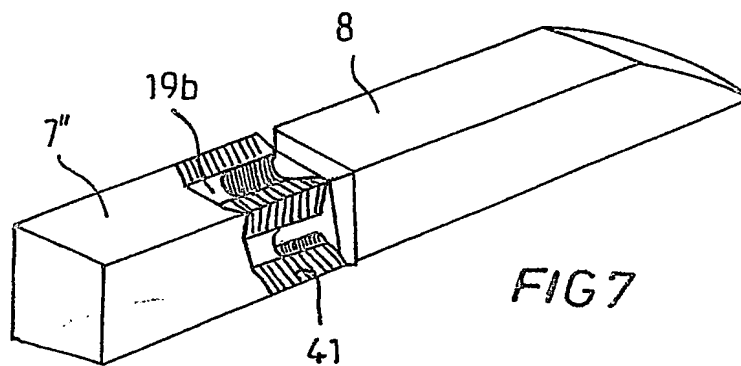


FIG 7

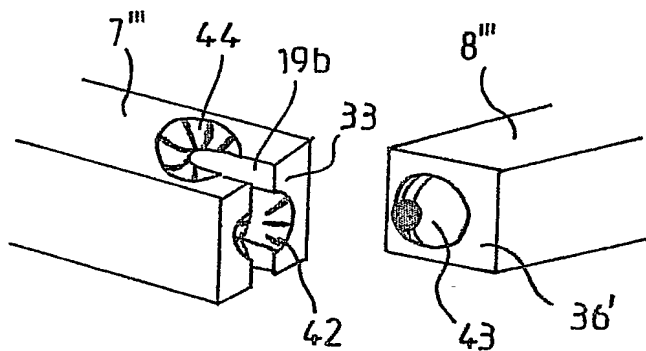


FIG 8

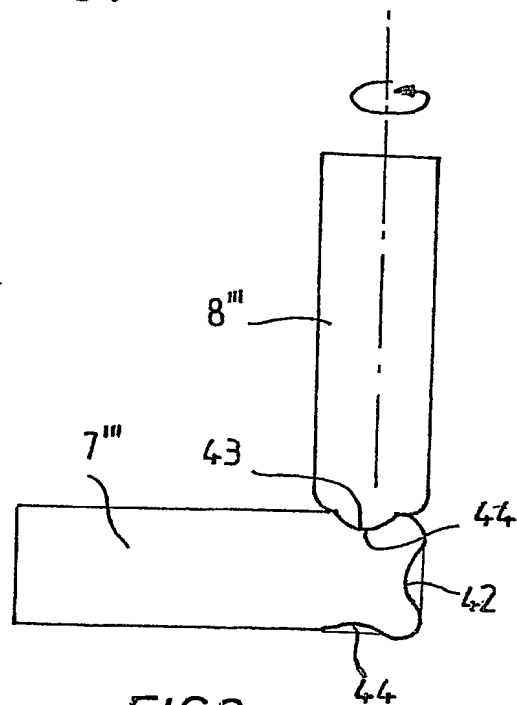


FIG 9

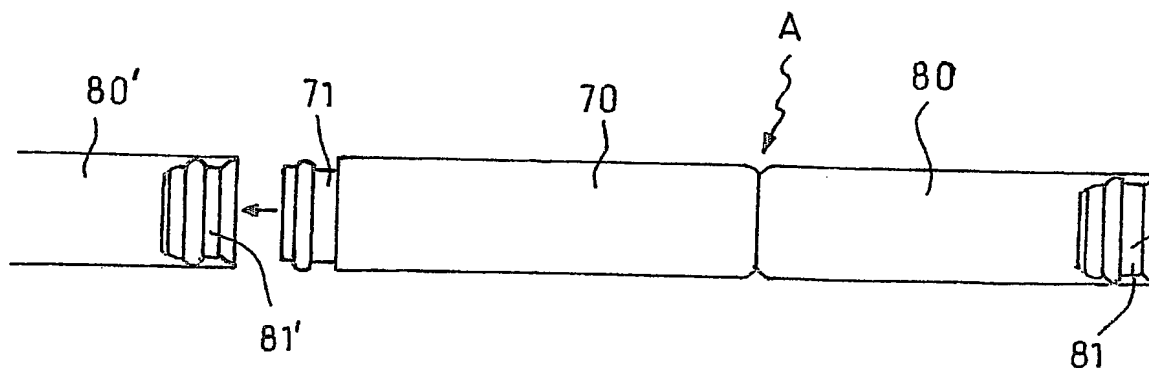


FIG 10

15. 25. 1981.

15. 25. 1981.

FR 04 135



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**